[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H01R 4/02
H01R 43/02

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 02108558.7

[43]公开日 2002年11月13日

[11]公开号 CN 1379504A

[22]申请日 2002.3.28 [21]申请号 02108558.7

[30]优先权

[32]2001.3.30 [33]JP [31]102646/01

[71]申请人 日本压着端子制造株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 保坂泰司 宫泽雅昭

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

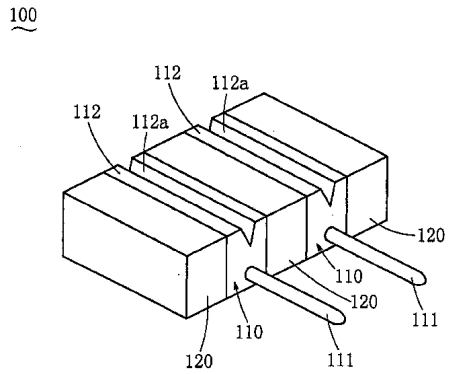
代理人 郑建晖

权利要求书2页 说明书12页 附图6页

[54]发明名称 使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器及电线连接方法

[57]摘要

本发明涉及一种使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器(100),备有:成对的电气接触件(110)、(110),具有第2连接部(112)与对方侧连接器进行嵌合使第1连接部(111)及电线(200)的导体(210)被连接;及绝缘构件(120),将此等的电气接触件(110)、(110)进行绝缘并加以保持。在各电气接触件(110),使至少用以连接第2连接部(112)中的电线(200)的导体(210)部分,藉由由导电性树脂组成物所构成铅游离超高导电性塑料被形成。本发明的目的为将扭绞对电缆不用解开端部的扭转连接于电气连接器,将扭绞对电缆的扭转正确确保到端部为止,使扭绞对电缆的杂波信号的相抵作用发挥到最大限度,取得最大限度的阻抗整合。



ISSN1008-4274

1．一种使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器（100），具备有：

成对的电气接触件（110）、（110），具有与对方侧连接器嵌合的第 1 连接部（111）及与电线（200）的导体（210）连接的第 2 连接部（112）；及绝缘构件（120），将此电气接触件（110）、（110）进行绝缘并加以保持，

上述各电气接触件（110）、（110），使至少与第 2 连接部（112）中的电线（200）的导体（210）电解的部分，藉由含热可塑性树脂、及熔融可塑化的热可塑性树脂所得的铅游离焊料、以及用以辅助使该铅游离焊料细小地分散于上述热可塑性树脂中的金属粉末或金属粉末及金属短纤维的混合物的导电性树脂组成物所构成的铅游离超高导电性塑料形成。

2．如权利要求 1 所述的使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器（100），

其中第 2 连接部（112）具有用以插入电线（200）的导体（210）的孔（1112b）或用以接受电线（200）的导体（210）的沟（112a）。

3．如权利要求 1 所述的使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器（100），

其中第 1 连接部（111）为突起部，第 2 连接部（112）具有与电线（200）的导体（210）抵接的面、用以插入电线（200）的导体（210）的孔（1112b）、或接受电线（200）的导体（210）的沟（112a），

电气接触件（110）的全体由铅游离超高导电性塑料形成。

4．如权利要求 3 所述的使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器（100），

在第 1 连接部（111）的表面形成有用以提高硬度的电镀层。

5．如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器（100），

其中绝缘构件（120）油合成树脂形成，

藉由电气接触件（110）的铅游离超高导电性塑料形成的部分及绝缘构件（120）被多色成形者。

6．一种使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器的电线连接方法，它是在如权利要求 1 至 4 中任何一项所述的使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器（100）中连接电线（200）的方法，其中，

在电气接触件（110）的第 2 连接部（112）接触电线（200）的导体（210），在电气接触件（110）及电线（200）的导体（210）之间流动电流用以熔融使第 2 连接部（112）含有的铅游离焊料，并在电气接触件（110）用以连接电线（200）的导体（210）。

7．一种使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器的电线连接方法，它是在如权利要求 5 所述的使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器（100）中连接电线（200）的方法，其中，

在电气接触件（110）的第 2 连接部（112）中抵接电线（200）的导体（210），在电气接触件（110）及电线（200）的导体（210）之间流动电流，用以熔融第 2 连接部（112）含有的铅游离焊料，并在电气接触件（110）中连接电线（200）的导体（210）。

使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器及电线连接方法

【发明背景】

本发明，属于被连接扭绞对电缆的电气连接器的技术领域，有关电气连接器具备使用由导电性树脂组成物所构成的铅游离超高导电性塑料的电气接触件。

【背景技术】

做为传达电气信号的信号线，已知有使 2 条的电线被扭合形成扭绞对电缆。藉由外部磁通在扭绞对电缆即使产生杂波电流，但使该杂因电流被相抵，所以扭绞对电缆由外部的电感耦合有难于受到杂波影响的特长。进而，藉由该杂波信号的相抵作用，使扭绞对电缆的信号难于受到其它扭绞对电缆的信号的影响，使串音比起通常的扭绞对电缆也具有被改善的特长。

将该扭绞对电缆连接于电气连接器时，用以剥离扭绞对电缆的端部的被覆并进行露出导体，将该导体在电气接触件形成进行锡焊，压着，或压接。在任何的连接形态，对于导体的电气接触件进行锡焊等为了用以确保充分的作业空间，一旦由解开扭绞对电缆的端部的扭转将导体在电气接触件形成进行锡焊等。进行锡焊等的后，将附于电气接触件的扭绞对电缆的端部重扭，形成进行插入于电气连接器的套。可是进行重扭难于取得照原来正确的扭转，若使扭转不正确则会损及杂波信号的相抵作用，同时会损及阻抗整合。此外，解开扭绞对电缆端部的扭转，使重扭作业烦杂。

在电气接触件将电线进行锡焊时，将电线的导体接触于电气接触件，形成用以涂布熔融后的焊料。可是，譬如在电气接触件的深处部分用以锡焊电线，困难乃至不可能。此外，在该焊料的涂布作业被要求焊料的极细致的品质管理，温度管理等，所以其部分，使管理件数增加。

电线在极细线（终竟为一例，美国电线规格 AWG 的 36 号线纳入极细线的范畴。该电线的直径约 0．12mm。）时，在电线的导体及电气接触件的接触部用以涂布熔融的焊料的作业以自动机不可能，不得不使熟练作业者以手作业进行。因此，产生性不佳，连带使成本上升。该问题，藉由压着，压接将极细线连接于电气接触件时也同样。

但，被揭示于日本专利（案）特开平 10－237331 号，由含热可塑性树脂，及熔融于可塑化的热可塑性树脂取得的铅游离焊料，及用以补助使该铅游离焊料细小分散于上述热可塑性树脂中的金属粉末或金属粉末及金属短纤维的混合物的导电性树脂组成物所构成的铅游离超高导电性塑料。

【发明内容】

该铅游离超高导电性塑料，以体积固有电阻值譬如显示 $10^{-3}\Omega$．Cm 以下的高导电性。此外，该材料由于可射出成形，所以成形大的自由度。而且，该材料含有焊料，所以不必另外用以涂布焊料。本发明，其目的用以提供电气连接器及对于该电气连接器的电线连接方法藉由使用如此优异导电性及成形性且含有焊料的铅游离超高导电性塑料，可用以解决上述问题。

为了用以达成上述目的，本发明使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器，具备有与对方侧连接器进行嵌合的第 1 连接部及具有被连接电线的导体的第 2 连接部成对的电气接触件，以及将此等的电气接触件进行绝缘并加以保持的绝缘构件，在上述各电气接触件，使至少用以连接第 2 连接部中的电线的导体部分，藉由由含热可塑性树脂，及熔融于可塑化的热可塑性树脂取得的铅游离焊料，及用以补助使该铅游离焊料细小分散于上述热可塑性树脂中的金属粉末或金属粉末及金属短纤维的混合物的导电性树脂组成物所构成铅游离超高导电性塑料被形成。

用以剥离扭绞对电缆的端部的被覆并将导体进行露出，将该导体触及用以连接电气接触件的第 2 连接部中的电线导体的部分，用以加热两者的接触部分，则用以形成该部分使含有铅游离超高导电性塑料的铅游离焊料进行融出并附着于电线的导体，使此进行冷却凝固则在电气接触件使电线的导体被连接。如此的作业使不用解开扭绞对电缆的端部的扭转可进行。因此，使扭绞对电缆的扭转被正确保持到端部为止，使杂波信号的相抵作用发挥到最大限度，被取得最大限度的阻抗整合。而且，解开扭绞对电缆端部的扭转，形成不要再度扭转作业，所以使连接作业简单。此外，形成不要另外用以涂布焊料作业。因此，譬如如电气接触件的深处部分在锡焊困难或不可能的部分可容易用以连接电线。此外，不必焊料的品质管理，温度管理等，其部分，使管理件数减少。而且，使极细线的连接以自动机也可形成，使生产性变高并使成本被减低。此外，铅游离超高导电性塑料，显示以体积固有电阻值 $10^{-3}\Omega$．cm 以下的高导电性。因此，可用以降低电

气接触件的电气电阻。此外，用以连接电线的后以通常电平进行通电也由于发热使铅游离超高导电性塑料不会融出。而且，铅游离超高导电性塑料，比起在绝缘体的表面用以形成导电性的 M I D（Molded Interconnection Device，譬如参考登记实用新型第 2597015 号公报）的技术，被取得更大导体的剖面积，体积，所以可用以减小导体电阻，使热放散良好。因此可流动大电流。进而，铅游离超高导电性塑料由于可射出成形，所以使成形自由度大。因此，以铅游离超高导电性塑料将形成的部分根据使用部位可进行成形为种种形状。藉此，容易取得阻抗整合。仅将电气接触件藉由铅游离超高导电性塑料进行形成时，将其它部分譬如如金属比铅游离超高导电性塑料以更高强度，高弹性材料形成，则使电气接触件，特别使第 1 连接部的强度，弹性提高。

【附图说明】

图 1 为第 1 实施例的电气连接器的斜视图。

图 2 为将第 1 实施例的电气连接器沿着沟切断的剖面图。

图 3 为将第 1 实施例的电气连接器在垂直于沟的面切断的剖面图。

图 4 为在连接第 1 实施例的电气连接器用以连接电线时的斜视图。

图 5 显示对于第 1 实施例的电气连接器的电线连接方法的其它实施例概念图。

图 6 为第 2 实施例的电气连接器的斜视图。

图 7 为第 3 实施例的电气连接器的斜视图。

图 8 为第 4 实施例的电气连接器的斜视图。

图 9 为第 5 实施例的电气连接器的斜视图。

图 10 为在连接第 6 实施例的电气连接器用以连接电线时的斜视图。

图 11 为在实施例使用的铅游离超高导电性塑料的概略构造图。

图 12 为将先前未熔融金属粉末混练于树脂的塑料的概略构造图。

【具体实施方式】

以下用以说明本发明的使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器及对于该电气连接器的电线连接方法的实施例。

首先，在所有实施例将共同被使用的上述铅游离超高导电性塑料根据特开平 10－237331 号的记载加以详细说明。该铅游离超高导电性塑料藉由由含热可塑性树脂，及熔融于可塑化的热可塑性树脂取得的铅游离焊料，及用以补助使该铅游离焊料细小分散于上述热可塑性树脂中的金属粉末或

金属粉末及金属短纤维的混合物的导电性树脂组成物所构成。该铅游离超高导电性塑料，使细小分散于上述热可塑性树脂中的铅游离焊料含跨越全体进行连续并被连接的焊料。上述铅游离超高导电性塑料，含使上述导电性树脂组成物的导电性以体积固有电阻值 $10^{-3}\Omega$．cm 以下的低电阻值。

使用于该铅游离超高导电性塑料的合成树脂无特别被限制，可使用一般被使用的合成树脂。可是，由成形容易性及其它要求物性等观点热可塑性树脂为较佳。

被使用于该铅游离超高导电性塑料的金属，使含此的合成树脂组成物进行热可塑化时，必须以不含可半熔融铅的金属。因此，使热可塑性树脂的热可塑化温度通常在 350° C 以下，所以具有在此以下的融点的低融点金属为佳。金属以金属单体也可，以合金也可。又因为以半熔融状态进行混练，所以其形状，也无特别被限制，但使粒状，或粉状的形状，为了使分散所以容易处理为较佳。

显示上述金属的具体例，则可例举锌（Ｚｎ），钖 （Ｓｎ），铋（Ｂｉ），铝（Ａｌ），镉（Ｃｄ），铟（Ｉｎ）等及此等的合金。其中，做为较佳合金例，被例举有Ｓｎ－Ｃｕ，Ｓｎ－Ｚｎ，Ｓｎ－Ａｌ，Ｓｎ－Ａｇ等的低融点合金。

做为用以补助焊料分散的金属粉末，可例举铜（Ｃｕ），镍（Ｎｉ），铝（Ａｌ），铬（Ｃｒ）等及此等的合金粉末。此外，金属粉末的粒径愈细则混练后的焊料的分散形成愈细，但不必将粒径形成固定，也可使用持有粒径的分布的金属粉末。上述铅游离超高导电性塑料中的金属成分的使用量，以导电性树脂组成物全体的体积比例，30~75%，较佳 45~65%。

上述铅游离超高导电性塑料，由树脂及环境面也使用未含铅的低融点合金（铅游离焊料），将此等以金属的半熔融状态藉由进行混练，将金属成分的铅游离焊料可使细小分散于树脂中，且以半熔融状态进行混练使被分散铅游离焊料彼此，互相进行连续并连接，该连接不仅接触，而且焊料接合，藉由金属的接触因为与导电性不同，使成形体即使形成高温但也不会切断接合，显示稳定的低电阻。

用以射出成形该材料时，使金属成分的一部分因为半熔融，则使铅游离焊料为了被细小分散，尽管含有多量的金属成分，但可射出成形为细小形状，藉由射出成形仅以制程可形成电气接触件。此外，因为不必电镀，所以在射出成形的内部也可用以形成低电阻的导电部分。

在用以制造上述导电性树脂组成物，可使用一般性的树脂用的混练机器，或压出机器。

其次，用以说明上述铅游离超高导电性塑料的实施例。

【实施例 1】

在 ABS 树脂（东丽制，东洋拉克 441）45 体积%将铅游离焊料（福田金属箔粉工业制，Su－Cu－Ni－AtW－150）40 体积%及铜粉末（福田金属箔粉工业制，FCC－SP－77，平均粒径 10μm）15 体积%使轻轻混合，进行投入于被设定在 220° C 的混练机（森山制作所制，2 轴加压型），形成加热保持时间，以旋转数 25~50rpm 进行 20 分钟混练，将使热可塑化的焊料，以半熔融状态使分散于树脂中。

将其混练体，以柱塞压出造粒机（东新制，TP60－2 型）在塑模温度 200~240° C 进行造粒，用以制作颗粒。使用该颗粒，以射出成形机（川口铁钢制，KS－10B）的设定温度 230~280° C 在金属模（金属模温度，常温~150° C）进行射出成形。被取得的射出成形品金属分离完全不被承认，形成均匀的表面。

该射出成形品，藉由光学显微镜在焊料的分散状况的观察，焊料在树脂中约以 5μm 的大小进行均匀分散。该试料的体积固有电阻，显示 10^{-5} Ω．cm 级。

【实施例 2】

PBT 树脂（聚合塑料制）45 体积%将铅游离焊料（福田金属箔粉工业制，Su－Cu－Ni－AtW－150）40 体积%及铜粉末（福田金属箔粉工业制，FCC－SP－77，平均粒径 10μm）15 体积%使轻轻混合，进行投入于被设定在 220° C 的混练机（森山制作所制，2 轴加压型），形成加热保持时间，以旋转数 25~50rpm 使混练体的温度在 235° C 以上不要上升，藉由下降旋转数，和进行冷却等的处置，进行 20 分钟混练，使热可塑化，将焊料以半熔融状态使分散于树脂中。将混练体藉由光学显微镜在焊料的分散状况的观察，焊料在树脂中约以 5μm 的大小进行均匀分散。

【实施例 3】

在 ABS 树脂（东丽制，东洋拉克 441）35 体积%将铅游离焊料（福田金属箔粉工业制，Su－Cu－Ni－AtW－150）5 体积%及铜粉末（福田金属箔粉工业制，FCC－SP－77，平均粒径 10μm）10 体积%使轻轻混合，使金属成分的合计设定成 65 体积%，将该混合体进行投入于被设定在 220°

C 的混练机（森山制作所制，2 轴加压型），形成加热保持时间，以旋转数 25~50rpm 进行 20 分钟混练，使热可塑化，将焊料以半熔融状态使分散于树脂中。

将其混练体以柱塞压出造粒机（东新制，TP60－2 型）在塑模温度 200~240° C 进行造粒，用以制作颗粒。使用该颗粒，以射出成形机（川口铁钢制，KS－10B）的设定温度 230~280° C 在金属模（金属模温度，常温;150° C）进行射出成形。被取得的射出成形品金属分离完全不被承认，形成均匀的表面。

该射出成形品，藉由光学显微镜在焊料的分散状况的观察，焊料在树脂中约以 100μm 以下的大小进行均匀分散。该试料的体积固有电阻显示 $4\times10^{-5}\Omega$．cm 级。

由上述的具体例也明白显示，在树脂中可使铅游离焊料细小分散，将金属成分与 65 体积%进行混入成多量，在加热时由树脂也可取得不被引起分离的混练体。该铅游离超高导电性塑料，使焊料因为相互进行连接，所以对温度变化也不会使导电性劣化，显示稳定的高导电性，射出成形中也以细小形状不会堵塞可成形。

藉由使用该铅游离超高导电性塑料，并藉由射出成形可形成立体形状的低电阻的电气接触件。以下，参考图面并将具体例加以详细说明。图 11 上述铅游离超高导电性塑料的概略构造图。如该图所示，该铅游离超高导电性塑料中，铅游离焊料 1，在用以熔融塑料 3 中的焊料 2 因为被相互连接，所以铅游离焊料 1 在相互接合状态，被取得高导电性，使连接的信赖性高。

相对地，如图 12 所示，将先前未熔融金属粉末 5 进行混练于塑料 4 时，将金属成分未混入成多量，则因为使金属不连接，所以未被取得导电性。

如此铅游离超高导电性塑料，显示低电阻值，同时在各种环境下不会引起导电性下降，使信赖性高。

即，由树脂及环境面也使用不含铅的低融点合金（铅游离焊料），将此等在金属的半熔融状态藉由进行混练，将以金属成分的铅游离焊料可使细小分散于树脂中，且以半熔融状态藉由进行混练，使被分散的铅游离焊料彼此相互进行连续并连接，该连接不仅以接触，而且以焊料的接合，藉由金属的接触因为与导电性不同，所以使成形体形成高温也使接合不会被切断，显示稳定进行低电阻。

用以射出成形该材料时，因为使金属成分的一部分半熔融，则使铅游离焊料因为被细小分散，所以尽管含多量的金属成分，但也可射出成形为细小形状，藉由射出成形仅在制程可形成电气接触件。此外，因为不必电镀，在框（射出成形体）的内部也可用以形成低电阻的导电部分。

其次，用以说明实施例的使用树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器。图 1 乃至图 3 显示第 1 实施例的电气连接器 100。该电气连接器 100，具备有：一对的电气接触件 110，具有导电性;及绝缘构件 120，用以绝缘并加以保持此等的电气接触件 110。以该实施例将绝缘构件 120 进行配置于一对的电气接触件 110 之间，并将该绝缘构件 120 进行连结于两方的电气接触件 110。不使用该绝缘构件将一对的电气接触件进行收容于绝缘套时，使该绝缘套为绝缘构件。将该实施例的电气连接器 100 进而进行收容于绝缘套也可。在该实施例，在各电气接触件 110 的外侧也设有绝缘构件 120，但根据使用部位也有不设此等。电气接触件 110，具备有：第 1 连接部 111，与对方侧连接器进行嵌合;及第 2 连接部 112，被连接电线 200 的导体 210。该实施例的电气接触件 110，有销，端子，薄片等的雄型，所以第 1 连接部 111 此等的突起部。电气接触件有插座，插孔等对雌型时，第 1 连接部接受雄的电气接触件的突起部，在其内面进行电气性的连接的筒形部。在该实施例，使第 2 连接部 112 被形成为略长方体。第 1 连接部 111 的突起部，譬如藉由铜合金等的金属被形成，使其一端被连结于第 2 连接部 112 的端面。将第 1 连接部 111 连结于第 2 连接部 112 的方法，譬如有铸入，融着，接着等。绝缘构件 120，譬如以合成树脂等的绝缘材料被形成，在电气接触件 110 的第 2 连接部 112 之间用以连结两方的第 2 连接部 112。用以连结第 2 连接部 112 及绝缘构件 120 的方法，譬如藉由多色成形等有同时成形，融着，接着等。而且，上述电气接触件 110，至少使用以连接第 2 连接部 112 中的电线 200 的导体 210 部分，藉由由导电性树脂组成物所构成铅游离超高导电性塑料被形成。在该情形下，电气接触件 110，将用以连接第 2 连接部 112 中的电线 200 的导体 210 部分藉由铅游离超高导电性塑料进行形成，并将其它部分以具有导电性的其它材料进行形成也可，并将全体藉由铅游离超高导电性塑料进行形成也可。在该实施例，使第 2 连接部 112 的全体藉由铅游离超高导电性塑料被形成，并使第 1 连接部 111 譬如藉由如铜合金等的金属具有导电性的其它材料被形成。于此将电气接触件 110 做为一对，但在一个的电气连接器设置复数对的电气接触件也可。

第 2 连接部 112，具有接受电线 200 的导体 210 的沟 112a。该沟 112a，如图 1 所示，到第 2 连接部 112 的自由解放的二个端面为止进行形成也可，仅在第 2 连接部 112 的表面的一部分进行形成也可。

因此，如图 4 所示，用以剥离扭绞对电缆的电线 200 的端部的被覆并用以露出导体 210，将该导体触及用以连接电气接触件 110 的第 2 连接部 112 中的电线 200 的导体 210 部分，用以加热两者的接触部分，则使形成该部分含有铅游离超高导电性塑料的铅游离焊料进行融出并附着于电线 200 的导体 210，使此进行冷却凝固则在电气接触件 110 使电线 200 的导体 210 被连接。上述加热，譬如藉由喷射热风，或用以照射高频或雷射光线赋予热能源进行。如此的作业不用解开扭绞对电缆的端部的扭转可进行。因此，使扭绞对电缆的扭转到端部为止正确被保持，并使杂波信号的相抵作用被发挥到最大限度，使最大限度的阻抗整合被取得。而且，解开扭绞对电缆端部的扭转，形成不要再度扭转作业，所以使连接作业简单。此外，形成不要另外用以涂布焊料作业。因此，譬如如电气接触件的深处部分在锡焊困难或不可能的部分可容易用以连接电线。此外，不必焊料的品质管理，温度管理等，其部分，使管理件数减少。而且，使极细线的连接以自动机也可形成，使生产性变高并使成本被减低。此外，铅游离超高导电性塑料，显示以体积固有电阻值 $10^{-3}\Omega$．cm 以下的高导电性。因此，可用以降低电气接触件的电气电阻。此外，用以连接电线的后以通常电平进行通电也由于发热使铅游离超高导电性塑料不会融出。而且，铅游离超高导电性塑料，比起在绝缘体的表面用以形成导电性的 M I D 的技术，被取得更大导体的剖面积，体积，所以可用以减小导体电阻，使热放散良好。因此可流动大电流。进而，铅游离超高导电性塑料由于可射出成形，所以使成形自由度大。因此，以铅游离超高导电性塑料将形成的部分根据使用部位可进行成形为种种形状。藉此，容易取得阻抗整合。

如第 1 实施例，仅将电气接触件 110 藉由铅游离超高导电性塑料进行形成时，将其它部分譬如如金属比铅游离超高导电性塑料以更高强度，高弹性材料形成，则使电气接触件 110，特别使第 1 连接部 111 的强度，弹性提高。在该情形下，电气接触件 110，藉由射成形的一种的内侧成形可进行制造。

本发明，在第 2 连接部，含具有连接电线的导体部分的实施例全部。因此，如图 6 所示将第 2 实施例的电气连接器 100 也被含于本发明。使该

电气连接器 100 与第 1 实施例的电气连接器 100 不同，将第 2 连接部 112 的表面形成单纯的平面或曲面，除此的外与第 1 实施例同样。在该情形下，电线 200 的导体 210 被连接于第 2 连接部 112 的表面。相对地第 1 实施例，使第 2 连接部 112 具有接受电线 200 的导体 210 的沟 112a。因此，将电线 200 的导体 210 若以第 2 连接部 112 的沟 112a 被接受，则使电线 200 暂时被固定于电气接触件 110。而且，将沟 112a 进行加热，接着进行冷却则在电气接触件 110 使电线 200 的导体 210 被连接，并使两者被连接。因此，对于电气接触件 110 的电线 200 的连接作业容易进行。

本发明并非用以限定绝缘构件的材质及电气连接器的制造方法。其中，第 1 实施例，将绝缘构件 120 以合成树脂进行形成，藉由电气接触件 110 的铅游离超高导电性塑料将被形成的部分及绝缘构件 120 进行多色成形。若使用如此多色成形，则将电气连接器 100 的至少要部可一举进行成形，使生产性佳。使用于该绝缘构件 120 的合成树脂未被特别限制，可使用一般被使用的合成树脂。可是，由成形容易及其它要求物性等观点热可塑性树脂为较佳。

在该电气连接器 100 用以连接电线 200 的方法的其它实施例加以说明。如图 5 所示，首先在电气接触件 110 的第 2 连接部 112 接触电线 200 的导体 210。接着在电气接触件 110 及电线 200 的导体 210 之间藉由通电装置 300 流动电流使第 2 连接部 112 熔融含有的铅游离焊料，并在电气接触件 110 用以连接电线 200 的导体 210。

若依据该方法，则使第 2 连接部 112 自己进行发热，所以将第 2 连接部 112 及电线 200 的导体 210 的接触部由外部使进行加热即使有困难时，在电气接触件 110 也使电线 200 的导体 210 被连接。

图 7 显示第 3 实施例的电气连接器 100。使该电气连接器 100 与第 1 实施例的电气连接器 100 不同，使第 2 连接部 112 并非沟 112a，而是具有插入电线 200 的导体 210 的孔 112b，除此的外与第 1 实施例同样。若如此，若将电线 200 的导体 210 进行插入于第 2 连接部 112 的孔 112b，则使电线 200 暂时被固定于电气接触件 110。而且，将孔 112b 进行加热，接着进行冷却则在电气接触件 110 使电线 200 的导体 210 被连接，并使两者被连接。因此，对于电气接触件 110 使电线 200 的连接作业容易进行。

图 8 显示第 4 实施例的电气连接器 100。该电气连接器 100，将电气连接器 100 进行二分割成下连接器 100a，及上连接器 100b。下连接器 100a

与第 1 实施例的电气连接器 100 同样。上连接器 100b，由第 1 实施例的电气连接器 100 除去第 1 连接部 111。而且，在双方连接器 100a、100b 的沟 112a 用以挟持电线 200 的导体 210，且使第 2 连接部 112 藉由含有铅游离超高导电性塑料的铅游离焊料将导体 210 被连接于第 2 连接部 112。即，用以剥离扭绞对电缆的电线 200 的端部被覆并将导体 210 进行露出，将该导体 210 触及连接下连接器 100a 的电气接触件 110 的第 2 连接部 112 中的电线 200 的导体 210 的部分，使上连接器 100b 能对置两连接器 100a、100b 的沟 112a 彼此进行重叠。而且，用以加热电线 200 的导体 210 及沟 112a 的接触部分，则使含有铅游离超高导电性塑料的铅游离焊料进行融出并进行附着于电线 200 的导体 210，使此进行冷却凝固则在电气接触件 110 使电线 200 的导体 210 被连接。因此，藉此被取得作用及效果与第 1 实施例同样，但将电线 200 的导体 210 以二个连接器 100a、100b 进行挟持，所以使暂时固定，具有更确实进行的优点。

图 9 显示第 5 实施例的电气连接器 100。在第 1 实施例的电气连接器 100，使第 1 连接部 111 的突起部在第 2 连接部 112，由其表面能突出被连结。相对地，第 5 实施例的电气连接器 100，使第 1 连接部 111 的突出部的一端周面进行连结于第 2 连接部 112 的表面。除此的外的构成与第 1 实施例的电气连接器 100 同样。因此，藉此被取得作用及效果与第 1 实施同样，但将第 1 连接部 111 的突起部在第 2 连接部 112，譬如藉由铸入，熔接，接着等在后记进行连结时容易接着。

图 10 显示第 6 实施例的电气连接器 100。在第 1 实施例的电气连接器 100，将电气接触件 110 做为一对，但在第 6 实施例的电气连接器 100，将电气接触件 110 做为二对。将绝缘构件 120 进行配置于电气接触件 110 的第 2 连接部 112 之间用以连结两方的第 2 连接部 112 与第 1 实施形态同样。若如此进行，则如图 10 所示，可用以连接二条扭绞对电缆。

其次，用以说明第 7 实施例的电气连接器 100。该电气连接器 100，在以上说明的各实施例的电气连接器 100 所例示，第 1 连接部 111 为突起部，使第 2 连接部 112 挡接电线 200 的导体 210 的面，具有用以插入电线 200 的导体 210 的孔 112b，或接受电线 200 的导体 210 的沟 112a。而且，与以上的实施例不同，使各电气接触件 110 的全体藉由铅游离超高导电性塑料被形成。

若如此进行，则将电线 200 的导体 210 进行插入于第 2 连接部 112 的

孔 112b，或若以沟 112a 接受，则使电线 200 被暂时固定于电气接触件 110。而且，将孔 112b 或沟 1112a 进行加热，接着进行冷却则在电气接触件 110 使电线 200 的导体 210 被连接，并使两者被连接。在该情形下，在第 1 连接部 111 及第 2 连接部 112 无接受大的曲力等部位，所以为了使弹性提高将各连接部 111、112 的形状形成不要下工夫等对策，使形状的设定简单。

在该情形下，将第 1 连接部 111 仅藉由铅游离超高导电性塑料进行形成也可，但在第 1 连接部 111 的表面用以提高硬度若用以形成电镀层，则使第 1 连接部 111 的表面硬度变高，譬如以重复被插拔即使受到摩擦力也使摩耗被抑制，并使耐久性提高。

本发明，使以上说明的实施例的特征含组装的实施例全部。

根据此等的实施例的记载，在前面发明的概要将说明的使用第 1 树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器可充分加以揭示。进而，根据此等的实施例的记载，以下说明的使用第 2~第 5 树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器，及对于此等的电气连接器的电线连接方法充分被说明。

使用第 2 树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器，使用第 1 树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器中，使第 2 连接部具有用以插入电线的导体的孔或接受电线的导体的沟。

若如此进行，则将电线的导体进行插入于第 2 连接部的孔，或若以沟接受，则使电线被暂时被固定于电气接触件。而且，将孔或沟进行加热，接着进行冷却则在电气接触件使电线的导体被连接，并使两者被连接。因此，对于电气接触件的电线的连接作业容易进行。

使用第 3 树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器，使用第 1 树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器中，第 1 连接部为突起部，使第 2 连接部挡接电线的导体的面，具有用以插入电线的导体的孔，或接受电线的导体的沟，并使电气接触件的全体藉由铅游离超高导电性塑料被形成。

若如此进行，则将电线的导体进行插入于第 2 连接部的孔，或若以沟接受，则使电线被暂时被固定于电气接触件。而且，将孔或沟进行加热，接着进行冷却则在电气接触件使电线的导体被连接，并使两者被连接。因此，对于电气接触件的电线的连接作业容易进行。在该情形下，在第 1 连接部及第 2 连接部无接受大的曲力等部位，所以为了使弹性提高将各连接部的形状形成不要下工夫等对策，使形状的设定简单。

使用第 4 树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器，使用第 3 树脂焊料的

扭绞对电缆的电气连接器中，在第 1 连接部的表面用以提高硬度使电镀层被形成。

若如此进行，则使第 1 连接部的表面硬度变高，譬如以重复被插拔即使受到摩擦力也使摩耗被抑制，并使耐久性提高。

使用第 5 树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器，使用上述第 1 乃至第 4 中任何的一的树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器中，使绝缘构件以合成树脂被形成，藉由电气接触件的铅游离超高导电性塑料使被形成的部分及绝缘构件被多色成形。

若如此进行，则藉由电气接触件的铅游离超高导电性塑料将被形成的部分及绝缘构件藉由多色成形可一举进行成形。

在使用第 1 乃至第 5 的中任何的一树脂焊料的扭绞对电缆的电气连接器用以连接电线的方法，在电气接触件的第 2 连接部接触电线的导体，在电气接触件及电线的导体之间流动电流并熔融第 2 连接部含有的铅游离焊料，并在电气接触件用以连接电线的导体。

本电线连接方法，使第 2 连接部自己进行发热，所以将第 2 连接部及电线的导体的接触部由外部使进行加热即使有困难时，在电气接触件也使电线的导体被连接。

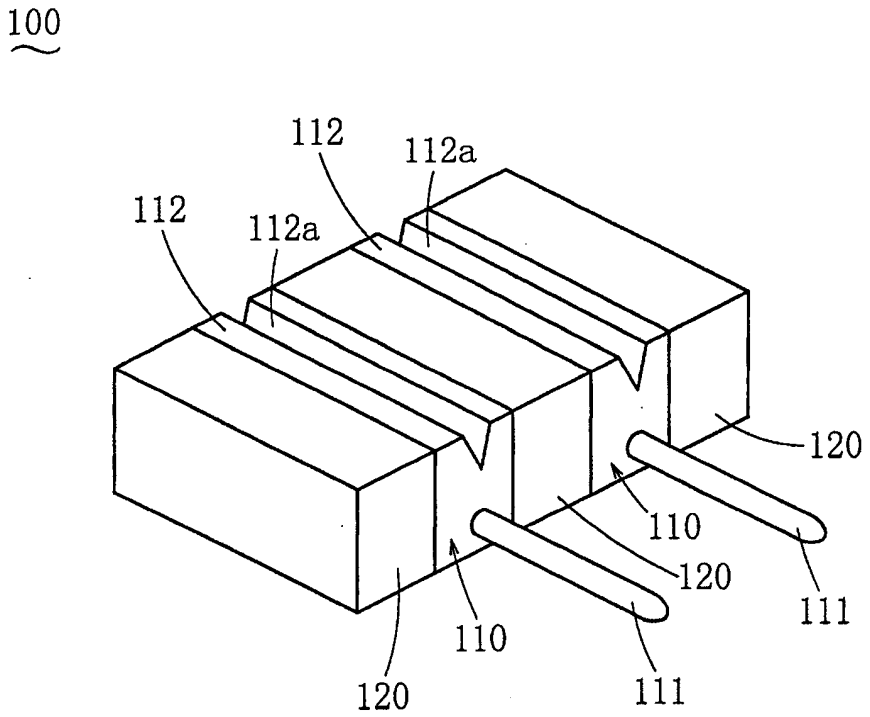

100
112
112a
112
112a
120
110
120
111
110
120
111

图 1

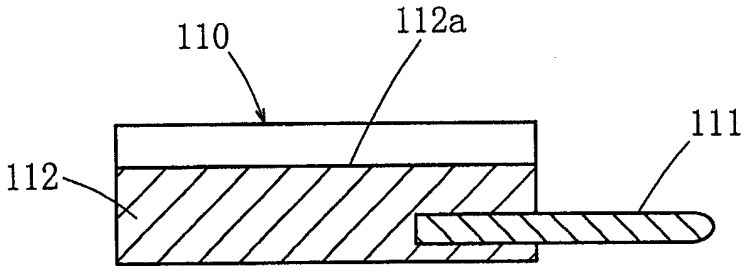

110
112a
111
112

图 2

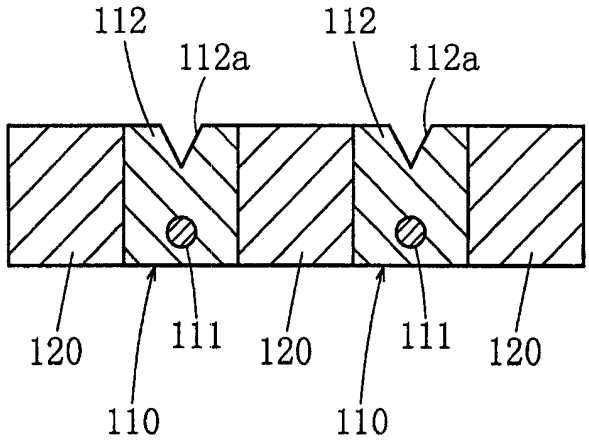

112
112a
112
112a
120
111
120
111
120
110
110

图 3

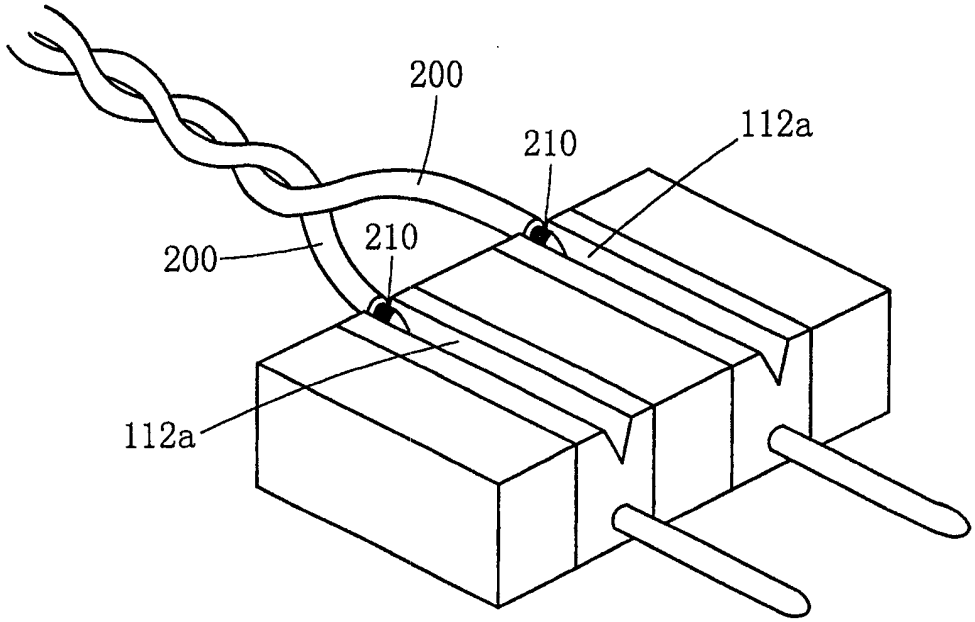

200
210
112a
200
210
112a

图 4

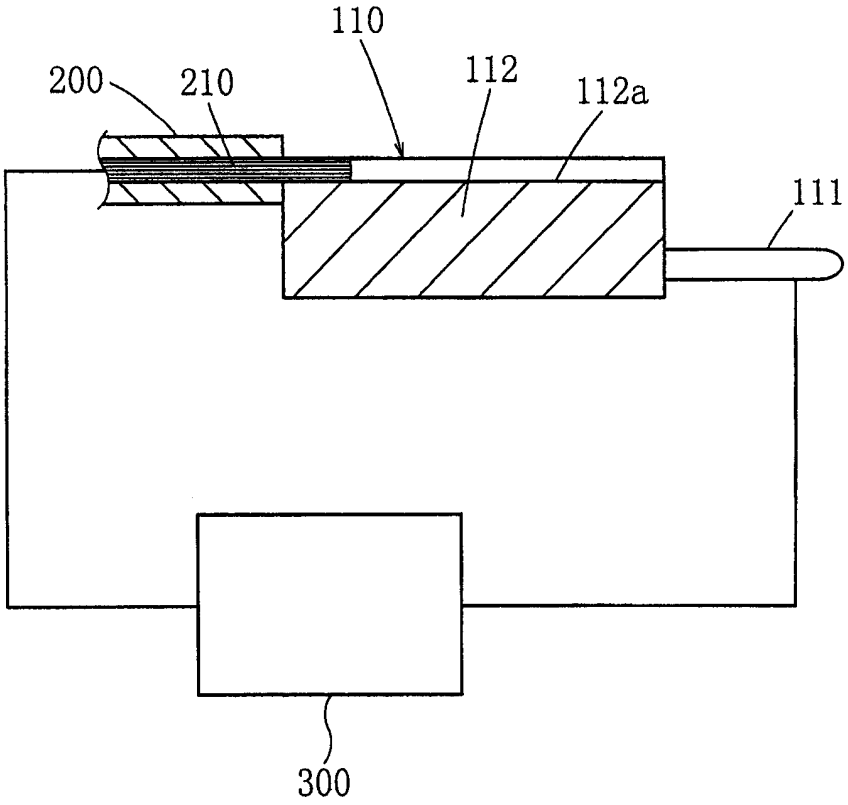

110
200
210
112
112a
111
300

图 5

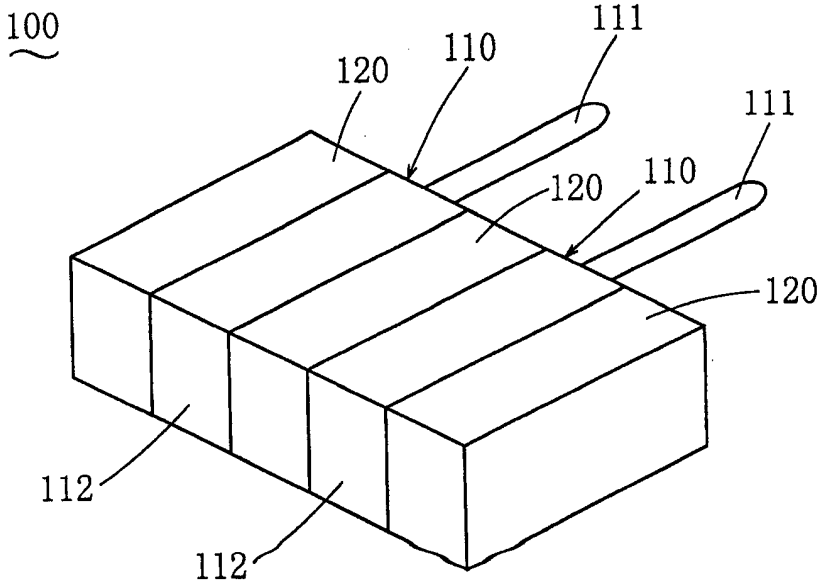

100
111
110
120
111
120
110
120
112
112

图 6

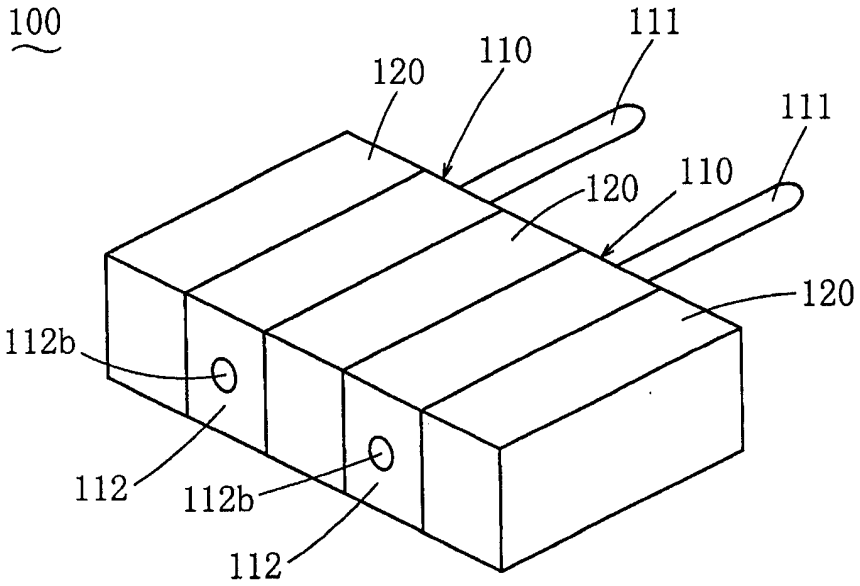

100
120
110
111
111
120
110
120
112b
112
112b
112

图 7

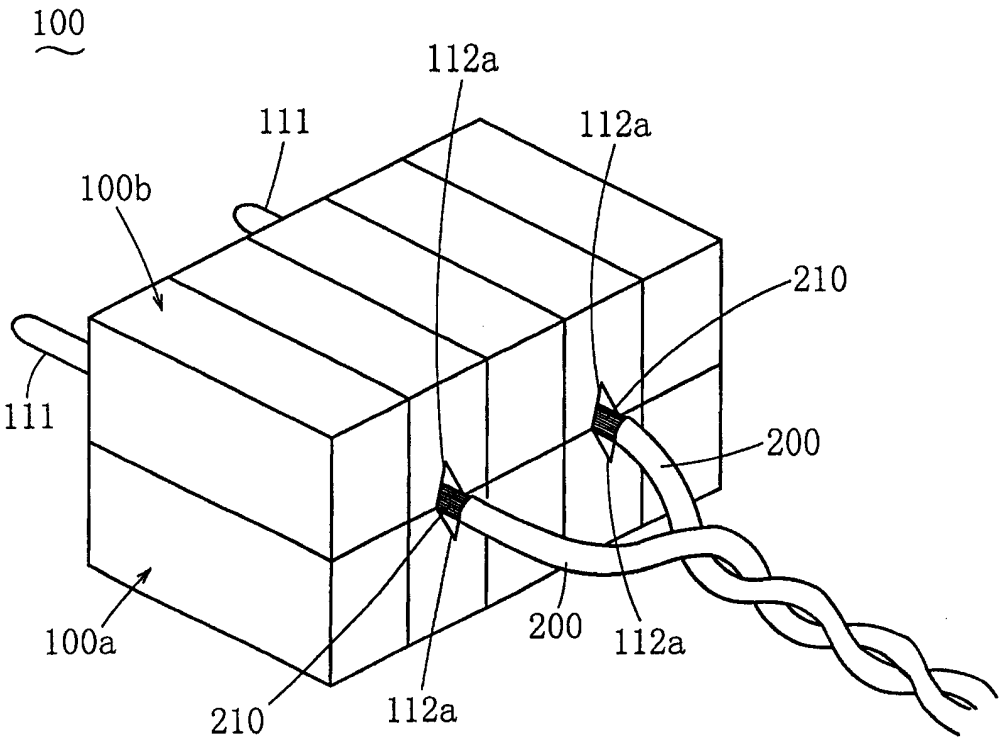

100
112a
111
112a
100b
210
111
200
100a
200
112a
210
112a

图 8

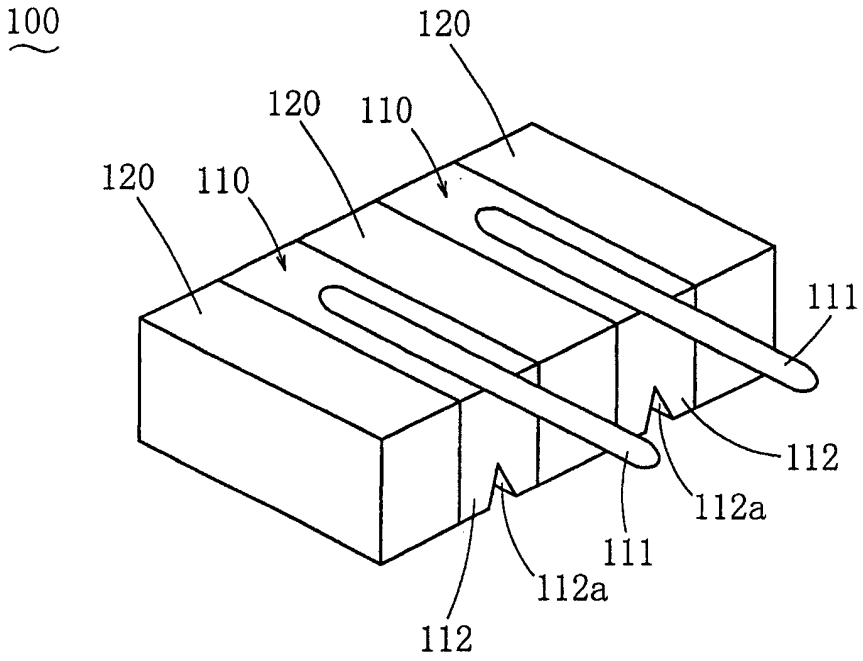

100
120
120
110
120
110
111
112
112a
111
112a
112

图 9

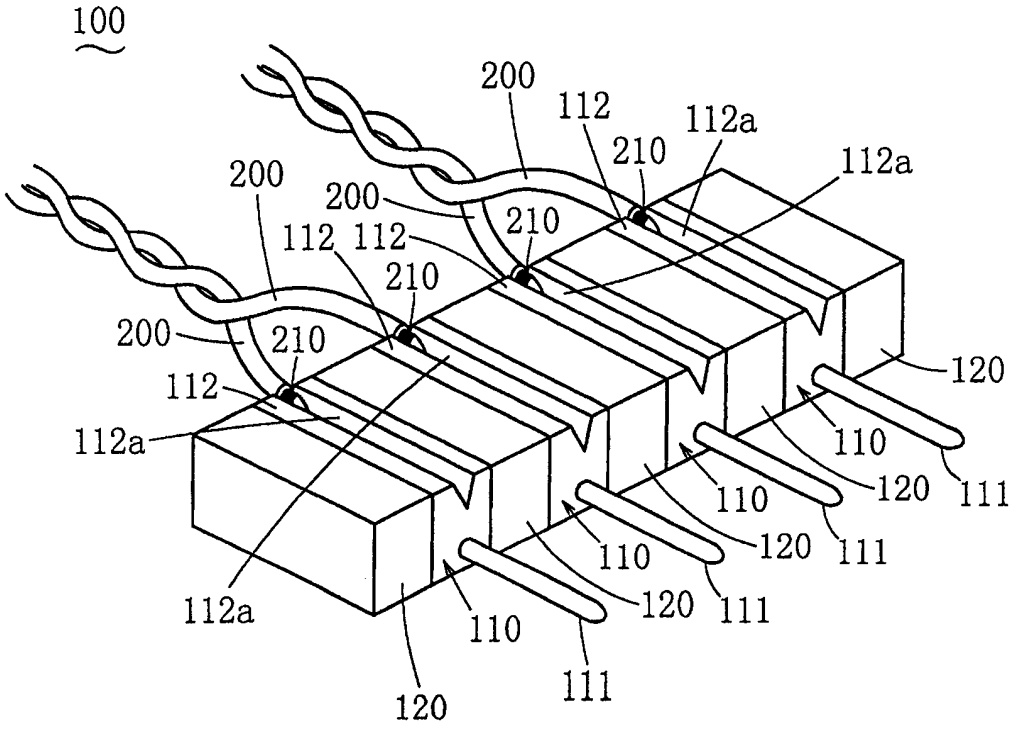

100
200
112
112a
210
112a
200
200
210
112
112
210
200
210
112
112a
120
110
120
111
110
120
111
110
120
111
112a
110
111
120

图 10

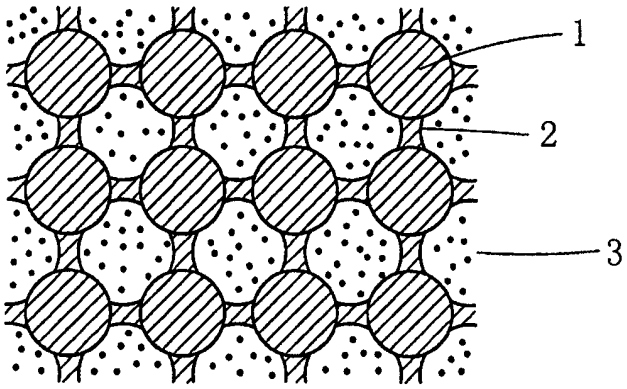


图 11

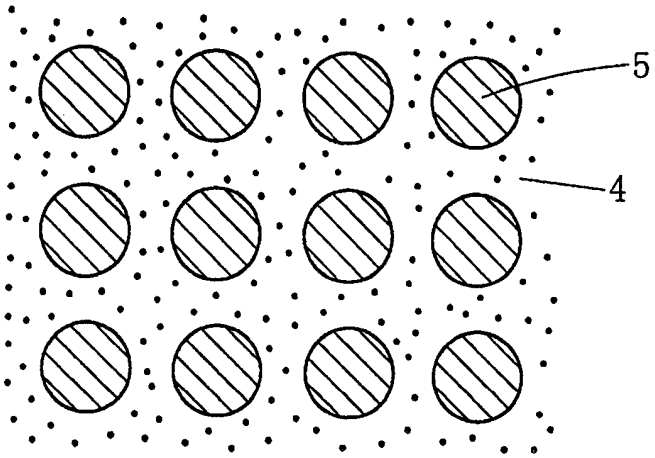


图 12